

# Historisk plats, moderna problem

Tre idéförslag till bullerreducerande åtgärder för  
Kronparken i Uppsala

Ida Sjöberg och Matilda Weinstock



Kandidatarbete 15 hp, institutionen för stad och land  
Landskapsarkitektprogrammet, Ultuna  
Uppsala 2018

Titel: Historisk plats, moderna problem – Tre idéförslag till bullerreducerande åtgärder för Kronparken i Uppsala

Engelsk titel: A historical place with modern problems - Three ideas for an improved soundscape in an urban green space

© Ida Sjöberg och Matilda Weinstock

Handledare: Antoinette Wörnbeck, SLU, institutionen för stad och land

Examinator: Ylva Dahlman, SLU, institutionen för stad och land

*SLU, Sveriges lantbruksuniversitet*, fakulteten för naturresurser och jordbruksvetenskap Institutionen för stad och land, avdelningen för landskapsarkitektur

Omfattning: 15 hp

Nivå: Grundnivå G2E

Kurs: EX0725, Projekt i landskapsarkitektur

Landskapsarkitektprogrammet, Ultuna

Nyckelord: Buller, Bullerreduktion, Kronparken, Stadsnära skogsmiljö

Omslagsbild: Skymning i Kronparken Foto: Matilda Weinstock 21.05.2018

Alla bilder i arbetet publiceras med erforderliga tillstånd.

Publiceringsår: 2018

Publiceringsort: Uppsala

Elektronisk publicering: <https://stud.epsilon.slu.se/>

# Sammandrag

Kronparken i Uppsala huserar stora, gamla tallar med rötterna i 1600-talet. I den här skogsparken gick Linné med sina studenter och det var här han beskrev och namngav just *Pinus sylvestris*, tallen. Tallskogen i Kronparken har under lång tid vuxit till en mycket speciell miljö där flera ovanliga fåglar, insekter och växter trivs. Skogsparken har i och med detta mycket hög ekologiska och historiska värden. Rakt igenom skogen går två vältrafikerade vägar som korsar varandra i Kronparkens mitt. Dessa vägar genererar höga bullernivåer som sprids genom Kronparken och gör den oattraktiv för människor att vistas i.

I denna uppsats utforskas olika sätt att sänka den reella och upplevda bullernivån i Kronparkens nordvästra del. Metoderna som används är en litteraturstudie som studerar både gamla och nya strategier för att dämpa buller. En ljudnivåmätning bekräftar behovet av bullerdämpande åtgärder i Kronparken och genom en platsanalys utvärderas vilka förutsättningar som finns på platsen. Efterforskningen resulterar i tre förslag på bullerreducerande åtgärder som kan göra platsen attraktiv för människor i rekreatiönsändamål, passar in i miljön och gynnar den biologiska mångfalden i skogen.

## Abstract

Kronparken in Uppsala houses large, old pines which has its roots in the 17th century. This forest park is one place where Carl von Linné walked around with his students and it is also where he described and named *Pinus sylvestris*, the pine tree. The pine forest in Kronparken has grown for a long time to become a unique environment where many uncommon birds, insects and plants are enjoying themselves. The forest park has a very high ecological and historical value. Straight through the forest park there are two large, high traffic roads that cross in the center of Kronparken. These roads generate a high noise level that spread through Kronparken and make it unattractive for people to reside in.

This paper explores different ways of lowering the real and perceived noise level in the northwestern part of Kronparken. The methods used are a literature study that studies both old and new strategies for reducing noise. A noise level measurement confirms the need for noise reduction measures in Kronparken and a site analysis evaluates the conditions of the area. The investigation results in several proposals for noise reduction measures for Kronparken that can make the site attractive to people for recreational purposes, fit into the environment and favor the biodiversity of the forest.

# Innehållsförteckning

<b>Introduktion .....</b>	<b>7</b>
Bakgrund.....	7
Syfte .....	10
Frågeställning.....	10
Avgränsningar .....	11
Begreppsprecisering .....	12
<b>Metod .....</b>	<b>14</b>
Litteraturöversikt.....	14
Fallet Kronparken.....	15
Metoder under framställandet av idéförslag .....	16
<b>Resultat.....</b>	<b>19</b>
Litteraturöversikt.....	19
Platsanalys.....	22
Ljudnivåmätning .....	25
Idéförslag .....	29
<b>Diskussion.....</b>	<b>34</b>
Metoddiskussion .....	34
Diskussion av resultatet .....	35
Slutsats .....	36

# Introduktion

”Vid placering av bullerskydd i känsliga kulturmiljöer, såväl i tätort och som på landsbygd, ska bullerskydd anpassas till miljön.” – Trafikverket (2015)

Idag bor över hälften av världens befolkning i städer och urbaniseringen i världen förväntas öka ytterligare i framtiden (United Nations, 2016). Med urbaniseringen kommer både möjligheter och utmaningar. När människor bor tätt kan till exempel energi- och transportbehovet minska och det blir lättare för fler i världen att få nära tillgång till offentlig service som läkarvård och skola (Statistiska centralbyrån 2013). Samtidigt kan den snabba urbaniseringen leda till hälsoproblem för människor (SCB 2013). Ett av de stora hälsoproblemen som kan länkas till urbaniseringen är psykisk ohälsa orsakad av stress (Engemann et al., 2018). Trafikbuller från städerna påverkar vår psykiska hälsa negativt samtidigt som mycket tyder på att gröna områden i staden har positiv effekt på vår mentala och fysiska hälsa (James et al., 2015). Därför är det viktigt att gröna områden får plats i städerna och att det finns platser där människor kan uppleva grönska utan att samtidigt påverkas av stadens buller.

Kronparken är ett unikt friluftsområde i Uppsala. Här finns grova tallar, så gamla som 350 år, en av tallarna i Kronparken är dessutom en av Sveriges största. I Kronparken finns ovanliga arter som tallticka och reliktböck (Uppsala kommun 2018a) som båda är rödlistade och kategoriserade som “nära hotad”. Förutom de höga ekologiska värdena, kan Kronparken i framtiden ha viktiga rekreativa värden, speciellt i och med exploateringen för bostäder som sker intill, i Rosendal (Uppsala kommun 2018b).

Flera studier tyder på att vistas i skogsmiljöer som Kronparken och att höra naturljud sänker människors stressnivåer och blodtryck (Lee et al., 2011; Wang, Zhao and Meitner, 2017; Hedblom et al, 2016).

Idag är Kronparken kraftigt påverkad av trafikbuller från Dag Hammarskjölds väg och Vårdsätravägen/ Kungsängsleden som korsar rakt genom Kronparkens skogsområde. Det kan även antas att dessa vägar kommer bli mer trafikerade i och med att fler bostäder byggs i Rosendal och Uppsalas södra delar.

Bullernivåerna från vägen uppfattas idag som höga vilket enligt Lee et al., 2011; van den Bosch and Ode Sang, 2017 kan påverka människor negativt i form av förhöjda halter av stresshormonet cortisol, förhöjt blodtryck, problem med sömn och inlärning samt andra negativa följder för hälsan. Det betyder att de rekreativa kvaliteter och naturvärden som skogsområdet skulle kunna inneha motverkas idag.

I juli 2015 presenterade Uppsala kommun planer på att göra Kronparken till ett naturreservat och i januari 2018 lämnade stadsbyggnadsförvaltningen in ett förslag om detta till plan- och byggnadsnämnden (Stadsbyggnadsförvaltningen 2018). I och med detta blir frågan om bullerskydd i Kronparken mer angeläget och kommer därför studeras i denna uppsats.

## Bakgrund

Kronparken är ett skogsområde strax söder om Uppsalas stadskärna på gång- och cykelavstånd från stadens centrala delar. Namnet Kronparken kommer från att skogsområdet en gång var kunglig jaktmark, en så kallad kronopark. Kronparken

har idag ett unikt tallbestånd med många gamla, grova tallar inom samma område, något som är mycket ovanligt i Sverige idag (Uppsala kommun 2018a). Tallarna är upp emot 350 år gamla och tros ha planterats av Olof Rudbeck d.ä. runt 1680 enligt Upplandsstiftelsen (2013). Det var i Kronparken som Carl von Linné beskrev och namngav tallen tillsammans med bland annat granen, enen och vårfrylet (Stadsbyggnadsförvaltningen 2018).

Kronparken utsattes redan tidigt för hot om avverkning, men 1773 fredades området av Gustav III och blev det första naturområdet i Sverige med statligt skydd. Trots detta har Kronparken blivit fortsatt hotad efter det. 1863 högg militären ner delar av Kronparkens äldsta tallbestånd för att göra plats för skjutbana och under första världskriget höggs flera äldre tallar ned för att bli virke (Stadsbyggnadsförvaltningen 2018).

Idag saknar Kronparken speciellt skydd men i juli 2015 presenterade Uppsala kommun om planer att göra Kronparken till ett naturreservat. Januari 2018 lämnade stadsbyggnadsförvaltningen i Uppsala ett förslag till beslut till plan- och byggnadsnämnden om att Kronparken ska bli klassat som naturreservat. I detta dokument beskrivs Kronparkens tallbestånd än en gång som unikt (Stadsbyggnadsförvaltningen 2018). Att Kronparken blir naturreservat betyder att den är skyddas av lagstiftning. Det finns dock inga förbestämda lagar som gäller i naturreservat. Varje kommun eller länsstyrelse kan själva välja vad som ska gälla i området beroende på av vilken anledning man valt att skydda området (Naturvårdsverket 2018). Varje naturreservat måste dock enligt miljöbalken ha en skötselplan (SFS 1998:1252).

Miljöbalken anger följande skäl till att bilda naturreservat:

- » bevara biologisk mångfald
  - » vårda och bevara värdefulla naturmiljöer
  - » tillgodose behov av områden för friluftslivet
  - » skydda, återställa eller nyskapa värdefulla naturmiljöer
  - » skydda, återställa eller nyskapa livsmiljöer för skyddsvärda arter.
- (Naturvårdsverket 2018. SFS 1998:1252)

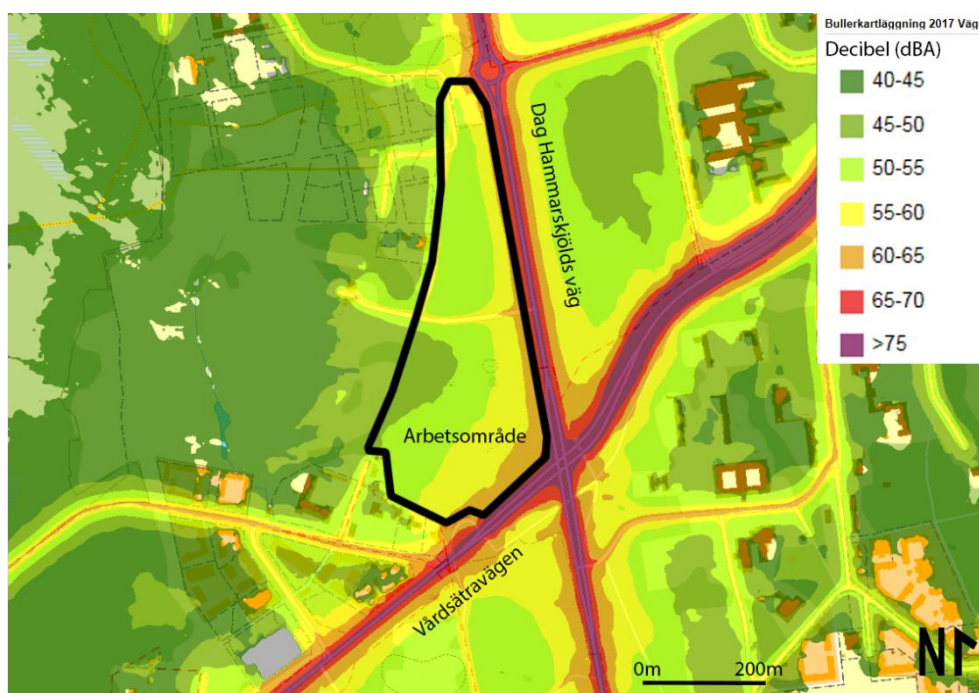
I en intervju med UNT (Upsala Nya Tidning) säger Maria Gardfjell, kommunalråd för Miljöpartiet i Uppsala, att ett bullerplank mot Dag Hammarskjölds väg eventuellt skulle behövas för att Kronparken ska kunna användas som rekreativ område (Lindström, L 2015). Intervjun gjordes 2015 i samband med att planerna om att göra Kronparken till naturreservat publicerades.

Inom de kommande 30 åren planeras stora utvecklingsprojekt i form av bostads- och infrastrukturbygge i Uppsalas södra delar (Uppsala kommun 2016a), vilket kan komma att påverka trafiktryck på vägarna intill Kronparken och värdet på marken i Kronparken (Uppsala kommun, 2018c). En bestämmelse om Naturreservat skulle göra det lättare att skydda Kronparkens höga ekologiska och kulturella värden i en framtid då andra intressen värderas högre.

### *Klassificering av god ljudkvalitet och Kronparkens bullersituation*

I en rapport från Naturvårdsverket har förslag till mätetal tagits fram för att definiera olika bullerklasser, de är fem stycken som benämns bullerklass A till E (2007). I rapporten beskrivs även hur den upplevda ljudnivån är mer komplex än den faktiska ljudnivån. Om besökare av en plats anser att ljudet hör dit blir de inte lika störda av det. Ljud som inte anses höra hemma på platsen har motsatt effekt. Därmed måste mått och mätetal för buller analyseras efter de förutsättningar platsen har och de förväntningar som besökarna har. Naturvårdsverket (2007, s. 13) beskriver de definierade bullerklasserna i följande citat:

Måttet är en kombination av momentan ljudnivå och den tid under vilken den momentana ljudnivån överskrider tröskelvärde för respektive bullerklass. I de tystaste klasserna bedöms allt hörbart samhällsbuller störande och tröskelvärde är därför lågt. I de mindre tysta klasserna är förväntningarna på total bullerfrihet inte så stora och tröskelvärde har därför satts högre (Naturvårdsverket 2007:13).



Figur 1. Matematiskt uträknad karta över trafikbullernivåer i Uppsala. Legend visar värden i dB där den lila färgen representerar det högst värde på över 75 dB och mörkaste gröna representerar det lägsta värdet på 40-45 dB (Uppsala kommun 2018).

Bullerklasserna är bestämmelser för vad som kan accepteras som god ljudmiljö i förhållande till platsens omständigheter, exempelvis nära stadsmiljö eller inte. Den klassen som ligger närmast Kronparken idag, enligt Uppsala Kommuns matematiskt uträknade trafikbullerkarta som syns i Figur 1, är Klass E som definieras enligt följande i rapporten God ljudmiljö... mer än bara frihet från buller av Naturvårdsverket (2007, s. 14):

I bullerklass E närmar vi oss en bullernivå där bullerhändelserna är så frekventa att det inte längre är meningsfullt att skilja ut enskilda bullerhändelser. För bullerklass E föreslår vi därför att man använder den ekvivalenta ljudnivån. En ekvivalent ljudnivå på 45–50 dBA, alternativt 10–20 dBA lägre än omgivningen, innebär att bullerklass E uppfylls, förutsatt att de maximala ljudnivåerna inte är alltför höga eller förekommer alltför ofta.



Kronparken har, som syns i Figur 1, mycket höga bullernivåer längs Dag Hammarskjölds väg och Vårdsätravägen. Stora delar av Kronparken har högre bullernivåer än vad som accepteras för att klassas med bullerklasse E (gula, orangea och röda områden i kartan). Enligt Naturvårdsverket (2007) bör besökare i tätortsnära rekreationsområden ha överseende med att höra samhällsbuller under en stor del av dagen. Distansen till närmaste stora väg bör dock vara minst 0,5 km för att en god ljudnivå ska upplevas. I samma rapport bedöms också att ett tätortsnära rekreativsområdes ljudmiljö bör ha en bullerklasse enligt klass D, där går tröskelvärde för bullernivåer upp till 45dBA (Naturvårdsverket 2007).

I rapporten Upplevd ljudmiljö i stadsnära grönområden och stadsparker från Naturvårdsverket (2005) redovisas slutsatser från tidigare forskningsresultat. En av slutsatserna påstår att ljudnivån i ett stadsnära grönområde, som Kronparken, borde ligga en god bit under 50dBA för att kunna klassas som en god ljudmiljö. Samma rapport från naturvårdsverket beskriver hur det är en bra strategi att låta naturljud som vatten och trädslus dominera i grönområdet. Däremot kan inte dessa naturljud kompensera för höga trafikbullernivåer och därför måste också ljudminskande åtgärder göras i situationer med ljudnivåer över 50dBA (Naturvårdsverket 2005).

## Syfte

Syftet med kandidatuppsatsen är att utforma flera idéförslag för att förbättra ljudmiljön i en bullerutsatt stadsnära skogsmiljö. Idéförslagen ska ge form åt bullerreducerande åtgärder som bidrar med fler värden till platsen än enbart ljuddämpning, såsom estetiska och/eller ekologiska värden.

## Frågeställning

Arbetets frågeställning är följande:

- Hur kan bullerreducerande åtgärder minska dagens reella och upplevda bullernivå i Kronparken och samtidigt bidra med ytterligare värden, så som estetiska eller ekologiska?



## Avgränsningar

Uppsatsens geografiska område avgränsas till den nordvästra delen av Kronparken (se Figur 2). Arbetsområdet avgränsas av Dag Hammarskjölds väg i öster, Vård-sätravägen i söder, det nya bostadsområdet Rosendal i väster och av en rondell i norr. Avgränsningen till nordvästra delen av Kronparken har gjorts på grund av bostadsområdet Rosendal som byggs intill. De många bostäder som byggs där gör att området är i behov av en bullerreducering för att öka rekreationsvärden och naturupplevelsen för de kommande invånarna i Rosendal.



Figur 2. Karta över Uppsala där Kronparken är markerad samt med inzoomning på arbetsområdet nordvästra kronparken. Kartunderlag från kartverket GET (2018)

Uppsatsen avgränsades till att undersöka bekämpning av trafikbuller. Andra typer av buller, som byggbuller och flygplan är tillfälliga och inte relevant för de bullerbekämpande lösningar som uppsatsen behandlar. Litteraturöverikten begränsades till strategier för bullerdämpning, kommunala planer i och runt arbetsområdet och vetenskapliga artiklar om upplevda bullernivåer. De ämnen vi berört är begränsat till en översiktlig nivå i förhållande till uppsatsens tidsram och relevans till kronparken som arbetsområde. Idéförslagen behandlar inte detaljerade tekniska bullerreducerande lösningar då det inte var relevant för att besvara syftet, frågeställningen. Eftersom uppsatsen resulterar i idéförslag som har en låg detaljeringsgrad och ska fungera som råd till Uppsala kommun. Författarna har inte utgått ifrån någon budget för idéförslagen men ekonomi har dock tagits i beaktning.

## Begreppsprecisering

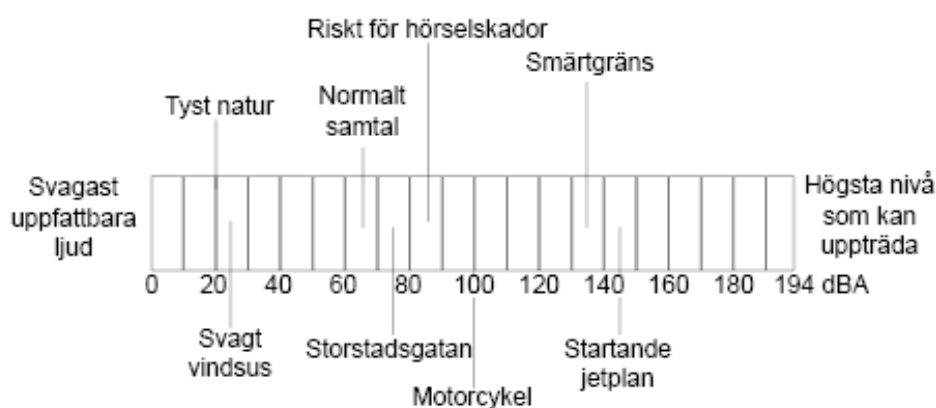
Inför läsningen av denna uppsats kan vissa förkunskaper behövas. I denna del förklaras begrepp som kan underlätta läsningen och som definierar hur de används i uppsatsen.

**Ljud** - "Ljud är tryckförändringar, ökningar och minskningar kring atmosfärstrycket, och breder ut sig som en vågrörelse i luft," beskriver Staffan Hygge ljud i boken *Svensk Miljöpsykologi* (2005, s. 37). Det vi uppfattar som ljud är alltså tryckvågor som rör sig genom luften, ljudvågor, och storleken på ljudvågorna upplevs som ljudstyrka (Hygge 2005). Åkerlöf, Byman et al. (1998) beskriver i boken *Skönheten och oljudet- Handbok i trafikbullerskydd*, hur ljud kan liknas med vatten. När en sten slängs i vatten bildas vågor som ringar på vattnet. Dessa liknar ljudvågor på många sätt och beter sig till viss del lika. När vågor på vattnet och i luften träffar ett stort objekt som en vågbrytare eller bullervägg bryts de och böjs av (Åkerlöf, Byman et al. 1998). När de träffar ett mindre objekt kan de så gott som obehindrat böja sig runt objektet (Åkerlöf, Byman et al. 1998).

**Decibel** - Ljud mäts egentligen i Hz (hertz), men eftersom till exempel mänskligt tal rör sig mellan 500-4000 Hz har den logaritmiska skalan decibel (dB) utvecklats för att göra talen mindre och mer lätthanterliga (Hygge 2005). Decibelskalan från 0 dB är satt efter den ungefärliga hörseltröskeln för ett ungt och friskt öra (Hygge 2005). Eftersom decibel är en logaritmisk skala gör en liten skillnad i dB stor skillnad i ljudstyrka. Om en ljudstyrka fördubblas ökar decibeltalet med 3 dB och en ökning med 10 dB innebär att ljudstyrkan ökar med tio gånger.

Vid mätning av buller används decibel A (dBA) som försöker efterlikna det mänskliga örats hörseltrösklar vid olika frekvenser (Åkerlöf, Byman et al. 1998). Se Figur 3.

Hygge (2005, s 29) skriver även att "För att bilda genomsnittsvärden för varierande ljudexponering över tid används ofta den ekvivalenta ljudnivån,  $L_{eq}$ , som är ett energimedelvärde. Tanken bakom det är att finna vilket dB-värde det borde ha blivit om ljudenergin hade varit jämnt fördelad..." (2005, s 29)



Figur 3. Illustration över ljudnivåer i dBA-skala av Matilda Weinstock 2018

**Brainstorming** - metod att till exempel generera idéer eller lösa problem där deltagarna i en grupp, muntligt eller skriftligt, framkastar mängder av förslag utan att själva censurera eller kritisera dem (NE 2018)

*Buller* - Buller beskrivs ofta som oönskat ljud (Hygge 2005). I denna uppsats tas endast trafikbuller upp, alltså oönskat ljud genererat av en eller fler fordon som rör sig på bilvägar.

*Exploatering* - ianspråktagande av obebyggd mark för bebyggelse eller anläggning (Nationalencyklopedin 2018)

*Ljudnivå* – Hur starkt eller svagt ett ljud uppfattas (NE 2018).

*Ljudnivåmätare* - Är ett instrument som mäter ljudnivån. Ofta används ljudtrycksmikrofon som omvandlar ljudtryck till elektrisk signal. Ljudnivån anges med ljudtrycksnivån, vanligen i dBA.

*Ljudstyrka* – Hur starkt eller svagt ett ljud är (NE 2018)

*Naturljud* – Ljud som förekommer i naturen. Uppsatsen syftar främst på fågelsång, ljud från vatten och vind.

*Rekreation* - Återhämtande genom vistelse i avkopplande miljö (NE 2018)

*Skiss* - skiss är en snabb teckning som man gör för att visa hur något ska se ut (NE 2018).

*Spridningsväg* – Väg som till exempel djur och insekter kan använda för att ta sig mellan olika områden utan stora risker.

*Stadsnära* – Kronparken ligger 3 km från Uppsala centrum vilket i uppsatsen definieras som stadsnära.

# Metod

Kandidatarbetet utfördes till största del med kvalitativ forskningsmetod med ett inslag av kvantitativ metod under ljudnivåmätningen. Under framställningen av idéförslagen valdes inga förbestämda metoder utan metoder valdes under designprocessens gång. För att få en översikt av det befintliga forskningsfältet för buller-reducerande lösningar samt den upplevda ljudnivån i förhållande till den reella gjordes en litteraturöversikt.

Litteraturöversikten fungerar som bakgrund till en fallstudie. Fallstudien består av en kvantitativ ljudnivåmätning för att undersöka hur bullerutsatt Kronparken är samt en kvalitativ platsanalys för att identifiera platsens egenskaper och potential som stadsnära grönområde. Utifrån informationen från litteraturöversikten, platsanalysen och ljudnivåmätningen framställs ett antal idéförslag på bullerreducerande åtgärder för Kronparken.



Figur 4. Illustration över uppsatsens metod av Matilda Weinstock 2018

## Litteraturöversikt

För att få en kunskapsöversikt inför arbetet med fallstudien och idéförslagen gjordes en litteraturöversikt. Litteraturöversikten byggdes på vetenskapligt granskade artiklar, kommunala dokument och facklitteratur inom miljöpsykologi.

I litteraturöversikten användes kedjesökning och systematisk metod som sökstrategier (Rieckner, Jorgensen 2014, s. 143) för att hitta litteratur till de ämnen uppsatsen behandlar. Litteraturöversikten började med ett antal artiklar som författarna fick av Marcus Hedblom, forskare vid Institutionen för skoglig resurshushållning på SLU, som även introducerade uppsatsens ämne till författarna. Av dessa vetenskapliga artiklar valdes fem som passade författarnas inriktning i ämnet och för uppsatsen. De behandlade skogsbad (forest bathing), naturljud och gröna platser.

Utifrån dessa började kedjesökning som ledde litteraturöversikten vidare till andra artiklar. Uppsatsens infallsvinkel tillsammans med dessa artiklar bidrog till att litteraturöversikten tidigt kunde smalnas av. Därefter utvecklades sökningarna mer inom bullers påverkan på människan samt gröna miljöers stressreducerande effekt. Därmed började en systematisk sökning av litteratur, i databasen Primo och Web of Science.

Sökningar gjordes även på Uppsala kommuns hemsida efter översiktsplan, fördjupade översiktsplaner, planprogram och andra kommunala dokument för att hitta fakta om Kronparken specifikt. Rapporter från Naturvårdsverket hittades också fram via sökmotorn Google för information om bestämmelser om goda ljudmiljöer i Sverige. Litteraturöversikten behandlade även böcker som funnits tillgängliga i SLUs bibliotek, bland annat om miljöpsykologi.

## Fallet Kronparken

Syftet med en fallstudie som arbetssätt är enligt Denscombe (2016, s. 91) att *”belysa det generella genom att titta på det specifika”*. Det är en vanlig metod vid småskaliga projekt. En fallstudie fokuserar ofta på ett särskilt fenomen i avsikt att tillhandahålla redogörelser för händelser, förhållanden, erfarenheter eller processer som förekommer i ett specifikt fall. Fallet ska vara en *”fristående enhet”*, alternativt ha *”distinkta gränser”* menar Denscombe (2016, s. 91).

Styrkan hos en fallstudie är att den tillåter användandet av flera olika källor, data och metoder. På så vis kan en studie undersökas på djupet och upptäcka nya insikter som kanske inte hade kommit fram vid en större undersökning. Fallstudier är en tillräckligt djupgående arbetssätt för att kunna hantera komplexiteten i givna situationer samt förklara varför vissa resultat kan uppstå istället för att enbart identifiera dem (Denscombe 2016, s. 92-93).

Fallstudie valdes som arbetssätt då studien gjordes på en specifik plats, Kronparkens nordvästra del, men förväntades generera resultat som kan användas även på andra platser. Under fallstudien användes olika metoder. Det gjordes en platsanalys och en kvantitativ datainsamling i form av ljudnivåmätningar från Kronparken. I platsanalysen gjordes även en sambandsanalys för Kronparken.

Samlingen av information från platsanalys och ljudnivåmätning förlängdes sedan till idéförslag på bullerreducerande åtgärder för Kronparken. Information från resultaten från tidigare litteraturöversikt, ljudnivåmätningen och platsanalys förlängdes sedan till utvecklandet av idéförslag på bullerreducerande åtgärder för Kronparken, vilket blev det slutgiltiga resultatet för fallet Kronparken.

### Platsanalys

En platsanalys syftar till att uppmärksamma miljöns karaktär på en given geografisk plats, i detta fall Kronparken, i syfte att belysa fysiska och rumsliga förutsättningar. Platsanalysen gjordes genom en karaktärsbeskrivning, en sambandsanalys samt beskrivningar av Kronparkens ekologiska värden och tillgänglighet. Platsanalysen bygger på betraktelser och beskrivningar av platsen för att identifiera funktionella, kulturhistoriska och upplevelsemässiga kvalitéer, brister och utvecklingsmöjligheter.

En sambandsanalys gjordes för att visa platsen i sitt sammanhang, vad som finns runt omkring och vad som kan påverka platsen utifrån. Vad platsen kan komma att

ha för funktion beror till stor del på i vilket sammanhang den finns. Sambandsanalysen gjordes genom att titta på en karta över Kronparkens närområde och studera vad som finns i närheten i form av till exempel bostäder och industrier. Dessutom studerades kommunens kartverktyg för att se vad kommunen har för planer för närområdet. Utifrån denna information gjordes en analys i form av en kartbild över hur Kronparkens situation ser ut idag och hur det kommer eller kan komma att bli i framtiden.

### *Ljudnivåmätning*

Mätningen av ljudnivåerna är en kvantitativ datainsamling med hjälp av ljudnivåmätare för att mäta ljudnivåer i olika delar och tidpunkter i Kronparken. Resultatet av mätningarna ligger som grund till vilken nivå av ljudreducerande åtgärder som krävs för att Kronparken ska bli en plats för rekreation.

Ljudnivåmätningar utfördes vid olika tidpunkter på dagen: vid morgonrusning, lunchtid och eftermiddagsrusning för att mäta bullernivåerna när de är som högst.

Mätningarna utfördes med ljudnivåmätare velleman DVM173SD Sound Level Datalogger som visas i Figur 5. Tre olika exemplar av mätaren användes. Efter testmätningar hittades inga avgörande olikheter mellan ljudnivåmätarnas mätningar. För att behandla den uppmätta datan användes det tillhörande programmet Sound Datalogger där mätningarna redovisas i ljudkurvor samt i tabellform där ljudnivån presenterades för varje registrerad sekund.

Varje ljudmätning varade i 180 sekunder (tre minuter) för att mätningarna skulle få en jämn översikt i ljudnivån trots trafikljuset i korsningen för Vårdsätravägen och Dag Hammarskjölds väg. Varje mätning innehåller på så vis bullret vid körande, stillastående, accelererande och inbromsande bilar.

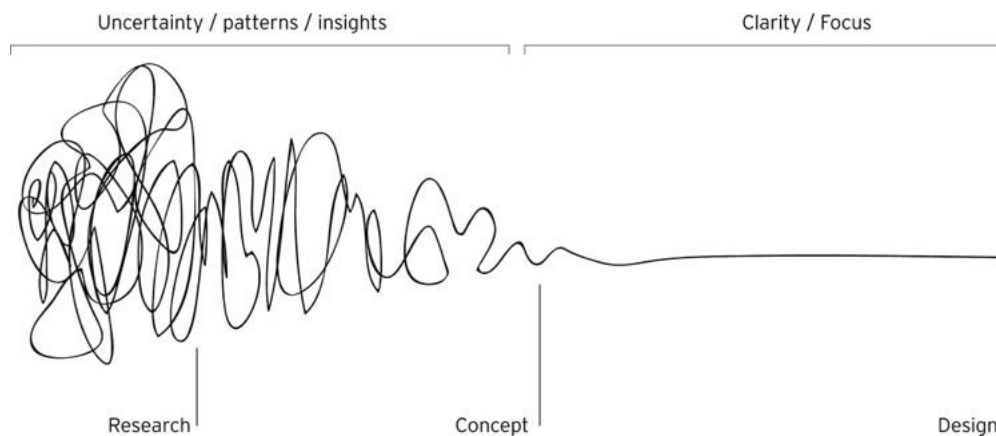


*Figur 2. Bild på Ljudnivåmätare velleman DVM173SD Sound Level Datalogger av Matilda Weinstock 2018*

## Metoder för att ta fram idéförslag

I den här delen av metodavsnittet beskrivs designprocessens olika metoder. I framställandet av idéförslagen har metoder valts ut under designprocessens gång. Detta för att processen ska utvecklas naturligt och inte bli inramad och hämma författarnas kreativa tankar. Val och beslut har tagits grundat på information från litteraturoversikt, ljudnivåmätningar och platsanalys. Designprocessen behandlar beslut och övervägande. Processen kan vara en luddig spiral som inte har en tydlig röd tråd rakt igenom. Att gå tillbaka för att överväga och ifrågasätta tidigare beslut är en del av processens utveckling. I Figur 6 visas en visualisering av en designpro-

cess som kan liknas med författarnas arbetssätt. Idéförslagen baseras delvis på uppsatsens framtagna fakta och teori, men kommer också färgas av författarnas utbildning inom landskapsarkitektur, preferenser samt tidigare erfarenheter.



Figur 3. The squiggle av Damien Newman (CC BY 2.0)

De idéförslag som framställs i denna uppsats är förslag på lösningar till uppsatsens syfte och frågeställning. Eftersom det i en gestaltning sällan finns enbart *en* lösning. Ett idéförslag är av en lägre detaljeringsgrad än ett gestaltningsförslag eller en färdig gestaltning. Uppsatsen idéförslag ligger därmed strax efter "concept" i designprocess-spiralen som visas i Figur 6.

Designprocessen delas in i tre faser, formuleringsfasen, idégenereringsfasen och utvecklingsfasen. Metoderna som användes var designbref under formuleringsfasen och under idégenereringsfasen brainstorming. Under idégenereringsfasen utvecklades ett antal konceptidéer ut. Dessa konceptidéer utvecklades sedan vidare under utvecklingsfasen. Resultatet blev tre olika idéförslag på bullerreducerande åtgärder för Kronparken som visualiserades genom bildmanipulering i Adobe Photoshop.

Metoderna för att utveckla idéförslagen är tagna och/eller inspirerade av metoder från designhandboken DesignKit, en hemsida skapad av IDEO.org (2018). Från DesignKit har metoderna *Frame your design challenge* inspirerat till designbrefen och *brainstorm* samt *create a concept* till idégenereringsfasen. Utvecklingsfasen inspirerades av metoden *get visual*, från DesignKit, i form av inspirationstavlor för vidare definiering och utveckling så konceptidéer blev till idéförslag.

### Designbref

En designbrief görs för att definiera designproblemet. Det används som ett verktyg genom hela designprocessen så att utvecklingen hålls relevant utifrån den tidigare informationen. På så sätt finns en tydlig grund att gå tillbaka till när beslut måste tas och idéer ska ifrågasättas. I designbrefen besvarades syfte och mål med idéförslagen. Dessutom sammanställdes en lista över nödvändiga och önskvärda kvaliteter som idéförslagen borde ha. Denna lista togs fram utifrån tidigare information från litteraturoversikten, ljudnivåmätningen och platsanalysen samt utifrån uppsatsens syfte och frågeställning.



### *Brainstorming*

Idégenereringen började med en tankekarta. Skisser och idéer fick antecknas ner helt fritt med penna och A3 papper. Denna metod tillät den kreativa tankegången att flöda och alla idéer och tankar var tillåtna. Poängen är att få tankarna att flyta utanför ramarna. Tänka stort och revidera senare.

Slutsatsen av brainstormingen, efter revidering av tankekartan, blev sju koncept-idéer. Dessa sju konceptidéer valdes utifrån designbriefens lista över nödvändiga kvaliteter. Därefter poängsattes konceptidéerna ytterligare mot listan över önskvärda kvaliteter från designbriefen. Det resulterade i fyra konceptidéer som fick de högsta poängen. Efter revidering av idégenereringsfasen reducerades koncept-idéerna ner till tre.

### *Inspirationstavlor*

För att utveckla de tre konceptidéerna efter idégenereringsfasen letades inspiration från bilder via sökmotorn Google bilder. Resultatet av detta blev tre inspirationstavlor, en för varje konceptidé. Detta gjordes för att visualisera och få en känsla över hur konceptidéerna skulle kunna se ut och vilket uttryck de skulle få. Inspirationstavlor gav klarhet och hjälpte författarna att komma ett steg närmre till en visualisering av idéförslagen. I och med detta definierades konceptidéerna mer noggrant till att bli färdigt beskrivna idéförslag.

### *Visualisering*

För att tydligt kunna redovisa författarnas vision av de färdigt definierade idéförslagen gjordes visualiseringar i Photoshop med egentagna bilder från Kronparken. En visualiseringsbild för varje idéförslag gjordes och blev det slutgiltiga resultatet.

# Resultat

I det här avsnittet redovisas resultaten från litteraturöversikten och fallet Kronparkens alla delar. Därefter sammanställs dessa till en slutsats som lägger grund för idéförslagen. I denna del av uppsatsen kommer arbetsområdet benämnas som Kronparken. Om någon annan del av Kronparken menas eller hela Kronparken kommer detta skrivas ut.

## Litteraturöversikt

Det finns ett antal strategier för att dämpa trafikbuller från vägar. Dessa skiljer sig åt i effektivitet och pris. Vissa är väl beprövade, andra är relativt nya på marknaden och vissa är fortfarande i forskningsstadiet. Enligt Vägverket (2004) kan dessa strategier delas in i två kategorier. Dessa är emissionsbegränsande åtgärder där bullret dämpas vid bullerkällan och immissionsbegränsande åtgärder där bullret dämpas någonstans mellan bullerkällan och mottagaren. I följande text kommer några strategier redogöras tillsammans med deras eventuella för- och nackdelar. Nya, obeprövade metoder redovisas under immissionsbegränsande åtgärder.

### *Emissionsbegränsande åtgärder*

Emissionsbegränsande åtgärder dämpar buller vid bullerkällan. Mycket av bullret som uppstår från bilar blir till då luft sugas in och trycks ut mellan bildäcken och underlaget. Högre hastighet och mer luftmotstånd ger mer ljud (Vägverket 2004). Exempel på emissionsbegränsande åtgärder:

*Lågbullerbeläggning/Porös asfalt.* Genom att använda olika sorter av porös asfalt kan bullret genererat av däck mot asfalt sänkas med 2-7 dBA enligt en känslighetsanalys utförd av Norconsult (2016) för Uppsala kommun. Analysen berättar även att eftersom luften även kan ta vägen genom asfalten sugas den inte in och trycks ut på samma högljudda sätt som mot ett kompakt underlag. Detta är ett billigt alternativ (Norconsult 2016). Porositeten i asfalten täpps dock snabbt igen, speciellt vid användning av dubbdäck (Norconsult 2016, Vägverket 2004) vilket förekommer på Dag Hammarskjölds väg då det inte råder dubbdäcksförbud. Detta gör att den bullerdämpande effekten kan gå förlorad på bara en säsong (Norconsult 2016). 2016 utförde Norconsult en känslighetsanalys på Tycho Hedéns väg på uppdrag av Uppsala kommun. Analysen undersökte vilken bullerreducerande åtgärd som passade bäst på platsen med fokus på porös asfalt i förhållande till bullervall och bullerskärm.

*Dubbdäcksförbud* - Enligt Vägverket (2004) sänks de ökade bullernivåerna som kan uppstå under vinterhalvåret med dubbdäcksförbud dock förblir bullernivån oförändrad under sommarhalvåret. Dubbdäcksförbud i kombination med porös asfalt kan ha en positiv skillnad då livslängden på asfalten blir längre (Vägverket 2004).

*Sänkt hastighet* - Enligt Vägverket (2004) har hastigheten stor inverkan på bullernivån.. Vägverket har dock upplevt att det är svårt att få trafikanter att respektera hastighetsbegränsningar av bullerskäl. Vid en hastighetssänkning på t.ex. 20 km/h sänks medelhastigheten med enbart 6-7 km/h (Vägverket, 2004).

### *Immissionsbegränsande åtgärder*

Vägverket (2004) beskriver att immissionsbegränsande åtgärder dämpar buller någonstans mellan bullerkällan och mottagaren, alltså de som ska skyddas från bullret. Det finns flera strategier för bulleravskärmningar som används längs med trafikerade vägar. Det finns flera varianter av vallar och väggar, dessa behöver ha en viss höjd och tjocklek beroende på material och de bör placeras på ett visst avstånd från bullerkällan för bästa effekt (Vägverket 2004).

**Bullervall** - Bullervall är ett billigt sätt att dämpa trafikbuller (Norconsult 2016). I bullervallar används jordmassor som kan återanvändas från lokala byggprojekt eller så kan jordmassor köpas in från andra kommuner (Vägverket, 2004). Klassiska vallar kan ta mycket plats i anspråk. Enligt rapporten om Bullerreducerande åtgärder för Tycho Hedéns väg från Norconsult (2016) som gjordes för Uppsala kommun tar en 2 meter hög vall 8 meter mark i anspråk på bredden. En sådan vall dämpar bullret med ca 1,7 dBA.

Enligt Trafikverket (2004) kan vallar som tar mindre plats konstrueras genom att bygga upp korgar av armering som sedan fylls med jordmassor. Dessa kan sedan planteras i och bli gröna, likt en häck. Detta sätt tar mindre plats i anspråk. Även dessa dämpar buller med ca 1,7 dBA.

**Skärm** - Bullerskärmar kan konstrueras av en rad olika material. Plank kan byggas av trä eller träimiterande plast, glasskärmar kan sättas upp, murar kan byggas, gjutas eller tillverkas av gabioner som fylls med sten och grus (Vägverket, 2004). Det viktigaste är att skärmen håller tätt och inte har glipor i sidled eller nertill mot marken (Trafikverket, 2004). Det räcker med en glipa på en eller några centimeter mellan skärm och mark för att skärmen ska mista hälften eller mer av den ljuddämpande effekten (Vägverket, 2004). Bullerskärmar är dyra i förhållande till de övriga alternativen, men är det mest effektiva för bullerdämpning (Norconsult 2016). I Norconsults analys (2016) för Uppsala kommun framkommer det att klassisk träskärm på 3,5 m kan dämpa buller med 8,2 dBA.

Norconsults (2016) analys för Uppsala kommun har resulterat i en tabell med samhällsekonomisk analys (Figur 7). Denna visar de olika strategierna porös asfalt, träskärm och vall tillsammans med vad de kostar att anlägga, sköta och deras kostnad per reducerad dB under en period på 5 år (kalkylperioden).

	Investeringskostnad år 0 (kr)	Totalkostnad kalkylperiod - restvärde (kr)	Bullersänkning per medelinvånare under kalkylperiod (dB)	kostnad per reducerad dB under kalkylperiod (kr)
Tunn beläggning	924 000	1 848 000	1	1 848 000
Porös asfalt enkelt lager	1 540 000	3 234 000	0,8	4 043 000
Porös asfalt dubbelt lager	2 464 000	4 466 000	3	1 489 000
Träskärm 2,5 m klassisk	5 250 000	1 900 000	5,1	373 000
Träskärm 3,5 m klassisk	7 350 000	2 660 000	8,2	324 000
Träskärm 2,5 m med absorbent	9 300 000	3 250 000	5,1	637 000
Träskärm 3,5 m med absorbent	13 020 000	4 550 000	8,2	555 000
Vall med köpta massor	>1 650 000	>632 000	1,7	>372 000
Vall med egna överskottsmassor	462 000	177 000	1,7	104 000

Figur 7. Samhällsekonomisk analys över olika bullerskydd (Norconsult 2016)

*Tunnel* - En ny lösning som testas just nu är att bygga in bullret i en tältunnel täckt av ett nytt ljuddämpande material. Anti-bullertunneln som denna lösning kallas beviljades stöd från statens innovationsmyndighet, Vinnova, 2017 och ska testas i större skala inom de närmaste åren (Vinnova 2018).

I litteraturöversikten har information om underjordiska tunnlar som alternativ undersökts, det finns dock knapp information om att dessa skulle byggas i bullerdämpande syfte.

*Naturljud* - Forskning av Jeon et al., (2010), visar att förstärkt naturljud till en nivå mellan -3 till 0 dB i förhållande till den bullernivå som är på en plats kan balansera ut bullerljudet och minska dess negativa inverkan. På så vis kan naturupplevelsen på en plats förbättras, trots en hög bullernivå (ibid). Forskning har även gjorts på att fågelljud i stadsmiljö har en positiv inverkan på människors stressnivåer (Hedblom et al, 2016) och därmed, antas det av författarna, att fågelsång skulle kunna ha samma effekt i naturmiljö. Ratcliffe, Gatersleben and Sowden (2013) påstår i sin forskning att fågelsång är det mer uppskattade naturljudet för att minska mänsklig stress, i förhållande till exempelvis vattenljud.

*Visuella skydd* – Hong & Jeon har skrivit en vetenskaplig artikel om att den upplevda ljudnivån kan variera beroende på hur genomskiktligt bullerskyddet är. I artikeln (Hong & Jeon 2014) sammanställs resultat från flera andra vetenskapliga artiklar. Denna sammanställning tyder på att det är skillnad i den upplevda ljudnivån om bullerkällan, till exempel bilar, är synliga genom bullerskyddet eller ej. Samtidigt visar de olika resultaten att det varierar från situation till situation (Hong & Jeon 2014). Enligt Aylor och Marks (1976) uppfattas ljudet som högre med en ogenomskinlig avskärmning från ljudkällan. En annan artikel (Maffei, Masullo, Alletta & Di Gabriele 2013) kom fram också fram till att transparanta avskärmningar ledde till att den upplevda ljudnivån uppfattades som mindre irriterande. Däremot kom Joynt & Kang (2010) fram till att en transparent avskärmning var mindre effektiva för den upplevda ljudnivån trots att den ogenomskinliga avskärmningen hade liknande akustisk prestanda. Viollons (2003) forskning visar även att vegetation tillsammans med trafikljud gjorde att bullret upplevdes som mer irriterande än utan vegetation för att det synliga inte passade ihop med ljudet. Hong & Jeon (2014) sammanfattar detta till att valet av material vid ljudavskärmning kan variera beroende på om det är den upplevda ljudnivån som är målet eller att förbättra uppfattningen av platsen.

### *Hur litteraturöversikten påverkar idéförslagen*

Eftersom ljudnivåerna i Kronparken idag är höga och det utifrån litteraturstudien framkommer att bullerskärm är det mest långsiktigt effektiva sättet att dämpa buller, som finns att tillgå idag. Därför är det den strategin som kommer användas i idéförslagen.

## Platsanalys

Platsanalysens visar Kronparken i sitt sammanhang, med bland annat fördelar och nackdelar, förutsättningar och potential. Platsanalysen görs för att ge en bättre förståelse för Kronparken som plats. Platsanalysen bygger, till stor del, på författarnas egna analyser och upplevelser i egenskap av landskapsarkitektstudenter. Detta i kombination med tidigare analyser, uppskattningar och planer från bland annat Uppsala kommun.

### *Karaktärsbeskrivning*

Kronparken beskrivs av flera källor som unikt i regionen och landet (Aronsson, 2013. Uppsala kommun, 2016b. Uppsala kommun 2018a). Detta ger platsen en tydlig karaktär då gles tallskog med träd som har sina rötter i 1600-talet är svårt att hitta någon annanstans. Just eftersom skogen är gles blir stammarna och stora delar av marken solbelyst vilket gör att skogen upplevs som ljusare och varmare än många andra skogar. Skogen har blivit gles genom att marken ständigt har slitits, först av djur som betat och sedan av militären som ägde marken under lång tid (Uppsala kommun 2018a). Nu underhålls marken för att förbli öppen genom att Uppsala kommun låter djur beta den (Uppsala 2018a). Kommunen rensar även bort till exempel unga granar som kan växa upp och skugga ut tallarna (Uppsala kommun 2018a).

Trots tydliga gränser i och med de stora vägarna saknar Kronparken avgränsningar som skapar rumslighet. På grund av den glesa vegetationen är det möjligt för besökare att se ut förbi Kronparkens gränser.

### *Tillgänglighet*

Kronparken ligger ca 3 km, söder om centrala Uppsala. Idag är det svårt för besökare att ta sig in i området eftersom det ramas in av två stora bilvägar och saknar tydliga entréer. Under Vårdsätravägen finns en tunnel med väg in i området. Tunneln är det enda sättet att korsa Vårdsätravägen på ca 500 meter, vilket begränsar tillgängligheten. Över Dag Hammarskjölds väg har det under byggperioden i Rosendal tillkommit ett övergångsställe över vägen, in i skogsområdet öster ifrån. Tidigare har de enda vägarna in i Kronparken varit från norr eller söder samt informella entréer på väster sida. Om detta övergångsställe ska göras permanent eller ej framgår dock inte i några officiella dokument. Den nya stadsdelen Rosendal, som byggs väster om arbetsområdet har god tillgänglighet till Kronparken idag, förutom några tillfälliga byggnadsprojekt. För de boende i Rosendal har Kronparken potential att bli bostadsnära grönområde.



Figur 4. Karta som visualiserar sambandsanalysen och visar Kronparken i sitt sammanhang. Kartunderlag från kartverket GET (2018)

### Sambandsanalys

Sambandsanalysen visar kronparken i sitt sammanhang (Figur 8). Vad som finns runt omkring och vad som kan komma att förändras i framtiden. På kartan syns vägarna som ramar in arbetsområdet, Dag Hammarskjölds väg i öster och Vårdsätravägen från söder. På Dag Hammarskjölds väg råder hastighetsbegränsningen 50 km/h. Samma hastighetsbegränsning gäller på Vårdsätravägen, dock ökar hastighetsbegränsningen till 70 km/h efter korsningen Dag Hammarskjölds väg och Vårdsätravägen, som efter korsningen byter namn till Kungsängsleden.

Sedan 2016 finns en fördjupad översiktsplan för södra staden som planerar för ca 25 000 nya bostäder och ca 10 000 nya arbetsplatser i Uppsalas södra delar (Uppsala kommun, 2016b). I områdena närmast Kronparken planeras ca 7 000 bostäder i Ulleråker och ca 5 500 bostäder i Rosendal. Detta kommer öka trycket på grönområdena i närheten av dessa områden (WWF 2015).

### *Kronparkens ekologi*

Kronparken har mycket höga ekologiska värden. Här finns flera ovanliga, nära hotade och även hotade arter (Aronsson, G. 2013). I Kronparken finns skogsduvan, som inte är ovanlig i världen, men i Uppland och delar av Sverige (SLU 2006). Detta antas vara på grund av brist på hålträd som ofta tas bort i Sverige, men som det finns många av i Kronparken (SLU 2006). Skogsduvan är fridlyst enligt 4§ Artskyddsförordningen. Även Spillkråkan, eller helsvart hackspett som den också kallas, häckar i hålträd i Kronparken (Uppsala kommun 2018a). Spillkråkan bedöms som nära hotad och är fridlyst enligt 4§ Artskyddsförordningen (SLU 2015). Taltickan är en nära hotad svamp som enbart växer högt upp på gamla tallar. Svampens fruktkroppar visar sig inte förrän tallen är 100- 150 år gammal (Manktelow, S 2012). Detta gör Kronparken, som har ovanligt stort utbud av mycket gamla tallar, till en viktig plats för taltickan (Manktelow, S 2012). På grund av Kronparkens ovanliga, gamla tallskog finns flera ovanliga insekter på platsen (Aronsson, G. 2013). Reliktbocken lever och lägger ägg på solbelysta, gamla tallstammar. Denna är registrerad som nära hotad (Aronsson, G. 2013). Cinnoberbaggen är Upplands landskapsinsekt och starkt hotad, fridlyst enligt 1-4§ Artskyddsförordningen och omfattas av EU:s art- och habitatdirektiv samt av åtgärdsprogram för hotade arter (Ehnström, B. 1999). Detta betyder att cinnoberbaggen betraktas som skyddsvärd i ett europeiskt perspektiv och att alla medlemsländer i EU är skyldiga att se till att utbredningsområde, areal, populationsutveckling och andra kvaliteter finns och kan bibehållas (SLU 2017. [SFS 1998:1252](#)). Cinnoberbaggen föredrar i vanliga fall nydöd aspved, men har i Kronparken hittats på tallar (Aronsson, G. 2013).

### *Summering platsanalys*

I och med planerat bostadsbyggande runt Kronparken kommer trycket på grönområden i området att öka. Just nu är Kronparken inte en plats man vill vistas i på grund av höga bullernivåer. Det är onödigt slöseri på utrymme i den täta staden att inte göra Kronparken, som nu till mesta dels bidrar med förvaring av ekologiska värden, till ett grönområde som går att nyttja som stadsnära skogsområde. Kronparken har högt ekologiskt och historiskt värde. Genom att även ge kronparken ett socialt värde kan man ge plats för människor att använda parken och samtidigt skapa incitament för att bevara Kronparken och dess värden.

### *Hur platsanalysen har påverkat idéförslagen*

Platsanalysen redogör för Kronparkens karaktär Kronparkens tillgänglighet, dess ekologiska värden och sambandsanalysen som beskriver Kronparken i sitt sammanhang. Allt detta har kommit att påverka idéförslagen.

Genom platsanalysen togs beslutet att bullerskärmen ska vara icke genomskinlig. Arbetsområdet är relativt stort, 12 hektar, men att bilarna och vägarna är synliga från stora delar av Kronparken gör att den uppfattas som mindre. Baserat på att Kronparkens glesa, solbelysta tallskog anses vara unik i regionen och landet tas beslutet att bullerskärmen ska gestaltas så den passar in i omgivningen. Genom litteraturoversikten framgår att bullerskärmen måste vara tät, vilket har tagits med som ett krav för idéförslaget. Tillgänglighetsaspekten i platsanalysen gör dock att en entré från öster gynnar platsens tillgänglighet. Om det tillfälliga övergångsstället över Dag Hammarskjölds väg skulle komma att bli permanent kan en överlappande entré göras i skärmen (Vägverket 2004).



## Ljudnivåmätning

Den kvantitativa datainsamlingen av ljudnivåer i Kronparken gjordes vid fyra olika tillfällen under två dagar. Fredagen den 20e april gjordes testmätningar mellan 8:30 och 11:00 för att kontrollera utrustningens funktion samt fastställdes geografiskt vilka punkter i Kronparken mätningarna skulle utföras på. Valet av punkter gjordes utifrån Kronparkens form och Vårdsätravägen samt Dag Hammarskjölds vägs placering i förhållande till området. Sammanlagt valdes sju punkter ut, fyra längs de trafikerade vägarna som går igenom Kronparken. De resterande tre punkterna för mätningar gjordes cirka 100 meter in från Vårdsätravägen, respektive Dag Hammarskjölds väg.

Fyra punkter för mätning görs vid väggkant, punkt 1, 2, 4 och 6, för att få mätning på hur höga bullernivåer Vårdsätravägen och Dag Hammarskjölds väg förorsakar (Figur 9). De resterande tre punkterna, punkt 3, 5 och 7, placerades inne i parken för att få en jämförelse av hur bullernivåerna förändras av avståndet. I norra delen av Kronparken gjordes ingen ljudnivåmätning då det området utsattes för byggbuller från två riktningar. Dessutom var norra delen, strax norr om punkt 6 och 7, avstängd på grund av bygget väster om Kronparken.



Figur 5. Karta som visar placeringarna av punkter där ljudnivåmätningar gjordes. Kartunderlag från kartverket GET (2018)

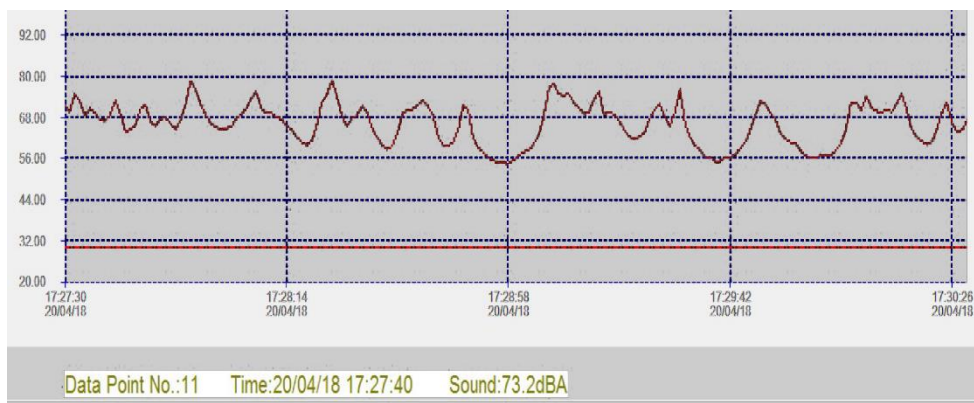
Fredagen den 20e april gjordes även mätningar vid 11:30–12:30 för att mäta under lunchtid samt vid 16:30–17:30 för att mäta trafikens eftermiddagsrusning. Under måndagen den 23e april mättes bullernivåerna vid 8:00–9:00 för att mäta morgonrusningen i trafiken.

De värden som valts ut att ta med från mätningarna är maximumvärdet, minimumvärdet och medianvärdet. Medianvärde valdes istället för medelvärde eftersom bullret som mäts inte enbart kommer från närmaste väg. Bullret finns ständigt i Kronparken från alla håll. Bullernivån har en relativt stabil grundnivå som ökar från och till. Därmed höjs ljudnivån tillfälligt mer än vad ljudnivån sänks. Ett medelvärde hade då varit missvisande. Vilket syns i kurvorna i fig. 10-12.

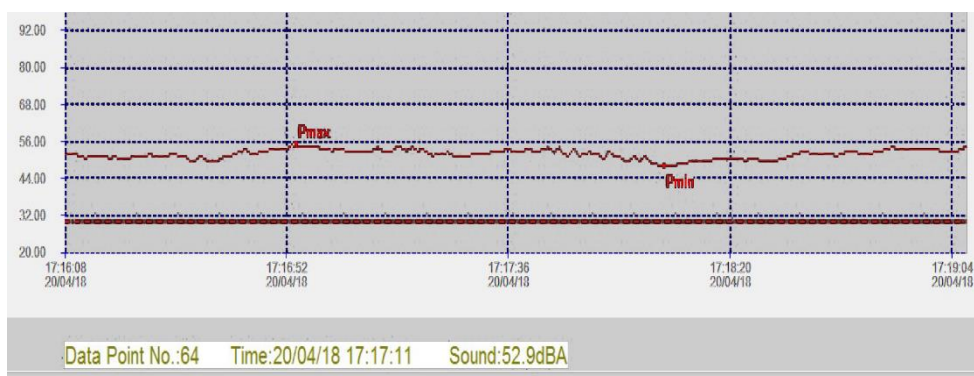
### Ljudmätningsskurvor

Till resultatet har tre ljudnivåkurvor från mätningen under fredag eftermiddag valts ut för att visa på skillnaden i ljudnivåbilden mellan olika placeringar i Kronparken. Eftermiddagen den 20e april valdes på grund av att byggarbetet intill avslutats för

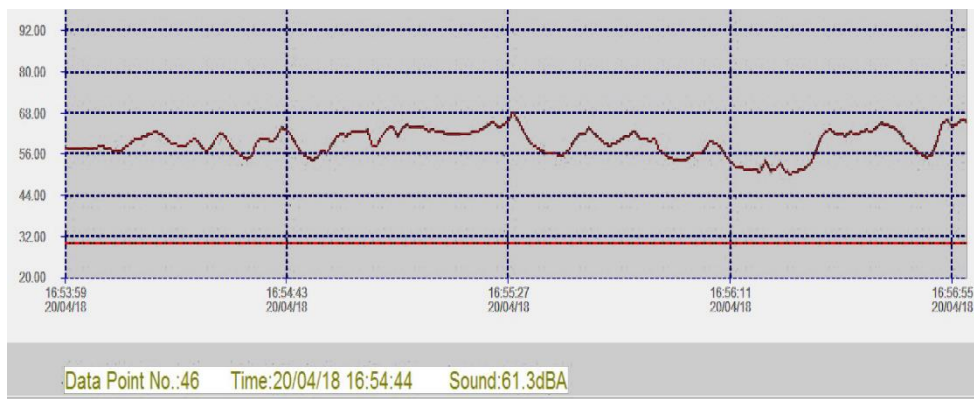
dagen under dessa mätningar vilket ger en tydligare ljudbild av trafikbullret. Dessa visas nedan i Figur 10-12.



Figur 10. Ljudmätning från Punkt 6 eftermiddagen den 20e april. X-axeln visar tidsperioden för ljudmätningen och y-axeln visar ljudnivån i dBA. Ljudkurvan har tydliga toppar vid mätningar intill Dag Hammarskjölds väg. Ljudkurva från egen mätning av programmet Sound Data Logger, bearbetad av Ida Sjöberg



Figur 11. Ljudmätning från Punkt 5 eftermiddagen den 20e april. X-axeln visar tidsperioden för ljudmätningen och y-axeln visar ljudnivån i dBA. Ljudkurvan från mitten av Kronparken har inte lika tydliga toppar som mätningarna intill bilvägarna. Ljudkurva från egen mätning av programmet Sound Data Logger, bearbetad av Ida Sjöberg



Figur 12. Ljudmätning från Punkt 2 eftermiddagen den 20e april. X-axeln visar tidsperioden för ljudmätningen och y-axeln visar ljudnivån i dBA. Ljudkurvas toppar är lägre vid Vårdsätravägen i jämförelse med Dag Hammarskjölds väg. Ljudkurva från egen mätning av programmet Sound Data Logger, bearbetad av Ida Sjöberg

### Ljudnivåmätning

Tabellerna nedan visar det sammanställda data från de 7 punkter där ljudnivåmätningar gjordes under de tre olika tidpunkterna. Parateserna visar på mätningar som

gjorts men som räknas bort på grund av omständigheter som gav en missvisande ljudmätning.

Tabell 1. Fredag lunch

18-04-20	PUNKT 1	PUNKT 2	PUNKT 3	PUNKT 4	PUNKT 5	PUNKT 6	PUNKT 7
<b>TID</b>	<b>11:36</b>	<b>11:47</b>	<b>11:51</b>	<b>12:04</b>	<b>12:09</b>	<b>12:23</b>	<b>12:33</b>
<b>MINIMUM</b>	51.7	47.0	47.4	52.7	48.1	56.8	(50.8)
<b>MAXIMUM</b>	66.7	67.5	51.5	76.3	55.7	78.0	(60.3)
<b>MEDIAN</b>	58.9	58.4	49.3	63.2	50.8	66.8	(53.6)

Tabell 2. Fredag eftermiddag

18-04-20	PUNKT 1	PUNKT 2	PUNKT 3	PUNKT 4	PUNKT 5	PUNKT 6	PUNKT 7
<b>TID</b>	<b>16:58</b>	<b>16:57</b>	<b>17:38</b>	<b>17:13</b>	<b>17:21</b>	<b>17:31</b>	<b>17:36</b>
<b>MINIMUM</b>	57.7	50.3	46.7	51.5	48.1	54.4	42.9
<b>MAXIMUM</b>	71.5	68.2	55.0	72.8	54.8	79.0	61.3
<b>MEDIAN</b>	63.6	59.9	49.6	62.5	51.9	67.0	48.9

Tabell 3. Måndag morgon

18-04-23	PUNKT 1	PUNKT 2	PUNKT 3	PUNKT 4	PUNKT 5	PUNKT 6	PUNKT 7
<b>TID</b>	<b>08:58</b>	<b>09:05</b>	<b>09:09</b>	<b>08:49</b>	<b>09:08</b>	<b>08:32</b>	<b>08:39</b>
<b>MINIMUM</b>	59.4	51.3	52.2	53.7	49.8	62.0	(51.1)
<b>MAXIMUM</b>	69.2	71.3	63.2	76.1	60.6	82.1	(58.4)
<b>MEDIAN</b>	63.0	62.5	54.1	61.5	52.9	71.6	(56.5)

Avvikande mätningar:

- » Plats 7 var utsatt för ljud från byggarbetsplats måndag morgon och fredag lunch och räknas därmed bort från resultatet. Dessa värden markeras inom parantes.
- » Fredag eftermiddag hade byggarbetet väster om Kronparken avslutats för dagen. Därmed kan mätningarna från Punkt 7 räknas med i resultatet.
- » Under mätningen av Punkt 2 och 3 måndag morgon flög ett flygplan förbi och ger därmed ett ökat max-värde.
- » En cyklist cyklade förbi precis intill Punkt 7 vid mätningen på fredagseftermiddagen vilket antas ha gett ett ökat max-värde.

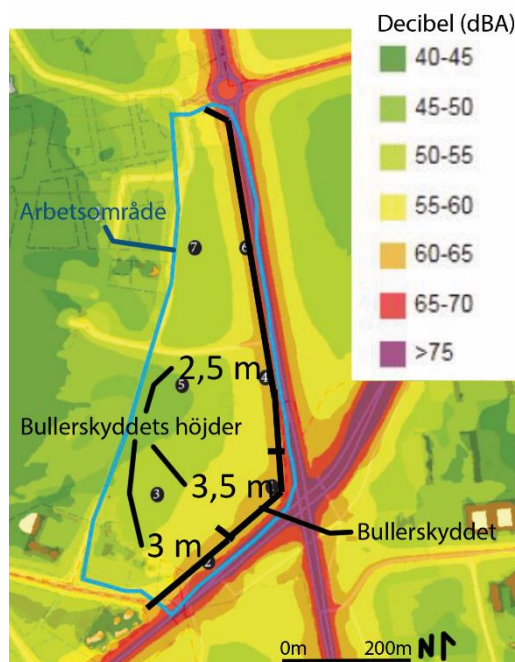
### *Sammanfattning Ljudnivåmätning*

Mätningarna visar att ljudnivåerna under trafikrusning växlar mellan 42.9 och 63.2 dBA i punkt 3, 5 och 7 vars placering är cirka 100 meter in i Kronparken från bilvägarna. De mätningar som togs vid väggkant under samma tider, punkt 1, 2, 4 och 6, växlar mellan 47.0-82.1 dBA. I ljudnivåkurvorna som presenteras i Figur 10-12 visar hur skillnaden i det svängrum som bullernivåerna rör sig i. Cirka 100 meter in i Kronparken får ljudet en mer stabil kurva och trafikbullret uppfattas mer som ett jämnt susande buller. Till skillnad från vid väggkanten där tillfälliga höga ljudnivåer sker till och från. Detta bekräftas i Vägverkets (2004) publikation, att avståndet minskar ljudnivån. Där nämns även att markytan gör en stor skillnad. Mjuk absorberande mark som gräs och skog, vilket förekommer i Kronparken, dämpar ljud mer effektivt än hårdgjorda ytor som reflekterar ljudet (Vägverket 2004). Förutom avståndsdämpningen av ljudet så dämpar mjuk mark ljudnivån med 7dB efter 50 meter, enligt samma publikation. Däremot har vegetation ingen större påverkan på bullerspridningen, trafikverket (2004) anger att 100 meter tät vegetation kan ge 1-2

dB i ljudnivådämpning. I samma publikation påstås det även att topografi påverkar bullerspridningen. Publikationen säger att bullernivån ökar med 4 dB på 50 meters avstånd om bullerkällan är upphöjd med 2 meter, i jämförelse med plan mjuk mark. Detta förekommer Kronparkens fall då Dag Hammarskjölds väg samt Vårdsätravägen ligger upphöjt i förhållande till Kronparken. Kronparken har därmed en sämre förutsättning för att avståndet ska ha en ljuddämpande effekt.

#### *Hur ljudnivåmätningen har påverkat idéförslagen*

Utifrån ljudmätningens resultat-värden samt Kommunens matematiskt uträknade bullerkarta över Kronparken kunde det fastslås vilken effektivitet bullerskyddet behöver ha, en dämpningseffektivitet på 10-20 dBA. Dessutom med hjälp av Olof Öhlund, akustiker och inspektör på miljöförvaltningen i Uppsala, räkna ut vilka höjder skyddet behöver ha i olika delar längs med Dag Hammarskjölds väg och Vårdsätravägen som syns i Figur 13.



Figur 13. Figuren visar höjder för bullerskyddet. Matematiskt uträknad karta över trafikbullernivåer i Uppsala. Legend visar värden i dB. Bearbetad av Olof Öhlund. (Uppsala kommun 2018)

## Idéförslag

Idéförslagen baseras på de sammanställda resultaten från litteraturoversikt, platsanalys och ljudnivåmätning. Därefter görs en designbrief, en lista på nödvändiga och önskvärda kvaliteter som bullerskyddet bör ha. Med designbriefen som grund sker idégenerering med hjälp av metoderna brainstorming. Idéerna som genereras poängsätts genom designbriefen med koncept för bullerskydd som resultat. Utifrån koncepten tas idéförslag fram.

### *Designbrief*

Utifrån litteraturoversikten, ljudnivåmätningen och platsanalysen gjordes en designbrief som fastställde riktlinjer för utvecklandet av idéförslagen, syftet och målet med idéförslagen. Nedan visas listorna från designbriefen.

#### **Nödvändiga kvaliteter**

- » Bullerreducerande
- » Ej skada vegetation
- » Visuell barriär
- » Smälta in i miljön
- » Att bullerskyddet är tätt

#### **Önskvärda kvaliteter**

- » Visuellt tilltalande
- » Bidra med ekologiska värden
- » Förbättra upplevelsen

### *Slutsatser efter brainstorming*

Sju konceptidéer fyller de fem nödvändiga kvaliteterna. Dessa poängsattes från 1 till 5 poäng mot de önskvärda kvaliteterna för att kunna sälla ut vilka som var bäst anpassade efter designbriefen. Konceptidéerna samt resultatet av poängsättningen redovisas i tabellen nedan.

<i>Tabell över poängsättning</i>	Visuellt tilltalande	Bidra med ekologiska värden (ja=1p)	Förbättra upplevelsen	Resultat
Stenmur	3	Ja	2	6
Döda stockar	4	ja	3	<b>8</b>
Levande vägg	4	Vet ej	3	<b>7</b>
Spegelvägg	5	Nej	4	<b>9</b>
Fågelholkar	3	Vet ej	3	6
Stammosaik	4	Ja	3	<b>8</b>
Insektshotell	2	Ja	1	4

Poängsättningen resulterade i att koncepten döda stockar, levande vägg, spegelvägg och stammosaik blev kvar. Döda stockar och stammosaik slogs ihop till en konceptidé, stockar och stammar. Efter det kombinerades stenmur med levande vägg till levande stenmur. Tre konceptidéer, *Spegel*, *Stockar och stammar* och *Levande stenmur*, utvecklades till idéförslag.



### *Beskrivning av konceptidéer med tillhörande inspirationsbilder*

Här nedan beskrivs konceptidéerna i sin korthet utifrån vad som var tanken bakom dem när brainstorming gjordes. Tillsammans med inspirationsbilderna utvecklades konceptidéerna vidare till idéförslag.

*Spegel* - Tanken är att se in men inte ut. Skogen reflekteras i spegelglasen vilket gör att den känns större samtidigt som det bildar rumslighet, en visuell upplevelse och skyddar mot buller. Från vägen syns skogen och trafikanterna kan fortfarande skymta Kronparken. Inspirationsbilder till konceptidén Spegel visas i Figur 14 nedan.



*Figur 14 Kollage av inspirationsbilder för koncept Spegel. Till vänster: Harads, The mirrorcube av Schobert, D (CC BY-ND 2.0). Till höger: bilden omfattas av Creative Commons Zero (CC0).*

*Stockar och stammar* - Bullerväggen klädd med trä från tall, asp och andra trädarter. Dessa bidrar med ekologiskt värde då det ger plats för ytterligare död ved i skogsområdet än vad som finns idag. Flera av de ovanliga arter som lever i skogsområdet vill ha just nydöd ved från tall och asp som är ovanligt i landskapet i stort. På väggen kan stammarna enkelt bytas ut för att hela tiden ha nydöd ved. Inspirationsbilder till konceptidén Stockar och stammar visas i Figur 15 nedan.



*Figur 15 Kollage av inspirationsbilder för koncept Stockar och stammar. Samtliga bilder omfattas av Creative Commons Zero (CC0)*

*Levande stenmur* – Stenmurar kan innehålla mycket håligheter där det finns plats för smådjur och insekter att bo. I sprickor och hålrum kan även växter komma att trivas. Till en början kan stenpartiväxter planteras på stenmuren innan skogens egna flora slår rot. Stenmuren skulle passa väl in i Kronparken efter en viss etableringstid. Inspirationsbilder till konceptidén Levande stenmur visas i Figur 16 nedan.



Figur 16 Kollage av inspirationsbilder för koncept Levande stenmur. Samtliga bilder omfattas av Creative Commons Zero (CC0)

### *Färdiga idéförslagen*

Idéförslagen redovisas med hjälp av manipulerade bilder från Kronparken där de olika bullerväggarna lagts in med hjälp av Adobe Photoshop.



Figur 17. Platsen utan bullerskydd. Originalbild av Matilda Weinstock (2018)

*Spegel* – Bullerskyddet speglar skogen i Kronparken och får den att upplevas som större än den är och helt skärmar av från bilarna på vägarna utanför.

Mönster, till exempel lodräta linjer i frostad karaktär, finns över hela väggen för att den inte ska förvirra och skada fåglar. Detta är en väl beprövad teknik som används i stora delar av världen där man värnar om fågellivet, men vill ha stora glasytor (Trafikverket 2015). Mönstren hjälper människor även att orientera sig bättre både för att inte skapa en ”lustiga-huset-känsla”/förvirra besökarna när de kommer nära. Spegelväggen är framför allt visuellt tilltalande och bidrar till upplevelsen att se in men inte ut. Bilisterna njuter av utsikten och ser in i skogen, men de innanför behöver inte se bilarna eller störas av deras ljud. Förslaget kan ses visualiserat i Figur 18.





Figur 18. Visualisering av idéförslag Spegel. Bilden visar hur väggen går längst med Dag Hammarskjölds väg och reflekterar skogen. Originalbild av Matilda Weinstock (2018) bearbetad av Ida Sjöberg.

*Stockar och stammar* – Idéförslagen för konceptet stockar och stammar är två förslag, men med liknande egenskaper. Fokus ligger i att tillföra ytterligare död ved till Kronparken, för dess insekter att fåglar att nyttja. Cinnoberbaggen som är hotad och i vanliga fall föredrar nydöd aspved har hittats i Kronparken på tall. För att gynna Cinnoberbaggen kan runda skivor av stockar sättas upp som tavlor på ett annars vanligt, slätt bullerplank. Skivorna kan vara från flera trädsorter, men framför allt tall och asp med barken kvar runt om. Tillsammans bildar alla skivor en känsla av mosaik. Skivorna kan sättas i olika mönster och intervall t.ex stora skivor längst ner och sedan mindre allt eftersom uppåt. Skivorna kan vara fästa så de är lätta att byta ut så ny död ved kan tillföras. När skivorna sätts upp kan medborgarna delta och alla får sätta upp en egen skiva.

Eftersom skivorna först är färska med de starka gula och orange färgerna färskt virke har och sedan blir vitt med tiden kan väggen bidra med upplevelse för människor som får uppleva väggens utveckling i uttryck.

Eftersom väggen kommer vara i trä och ha liknande färger som de många döda träden runt omkring kommer väggen smälta in bra i Kronparken.

Istället för att göra skivor av stockarna skulle hela eller halva stockar kunna fästas på en vanlig bullerskärm i trä. Dessa skulle ha liknande ekologiska egenskaper som skivorna. Hela eller halva stockar blir svårare att byta ut än skivorna, men å andra sidan behövs de inte bytas lika ofta eftersom det finns mycket ved på varje stock. Stockarna skulle även kunna vara olika gamla och unga, tjocka och smala för variation i den visuella upplevelsen. Väggen kan upplevas som att skogen i Kronparken blir tätare längre bort och passar på så vis in bra i omgivningen. Då bullerskärmen behöver vara upp till 3,5 meter längs vissa delar av bullerskyddet. Det kan uppfattas som högt och där kan en bullerskärm med stammar spela en bra roll då höga stammar inte hör till ovanligheten i en skogsmiljö. Bullerskärmen kan då smälta in bland Kronparkens stammar och stammar på andra sidan vägen utanför arbetsområdet. Förslaget kan ses visualiserat i Figur 19.





Figur 19. Visualisering av idéförslag Stockar och stammar. Bilden visar hur stockar och stammar kan användas för att göra en bullerreducerande vägg som passar in i omgivningen. Originalbild av Matilda Weinstock (2018) bearbetad av Ida Sjöberg

**Levande stenmur** – Muren är tillverkad av gabioner fyllda med stora och små stenar. Mitten av gabionerna är hårt packad för bästa ljuddämpande förmåga medan de större stenarna längre ut skapar hålrum. I hålrummen kan smådjur och insekter leva och växter kan slå rot. Till en början planteras stenpartiväxter på stenmuren. Jord och mylla fyller upp vissa av hålrummen för att Kronparkens egna flora ska kunna slå rot. Allt eftersom stenmuren blir täckt av växter smälter den in bättre i Kronparken. Förslaget kan ses visualiserat i Figur 20.



Figur 20. Visualisering av idéförslag Levande stenmur. Bilden visar hur en mur kan byggas av sten i gabioner. Originalbild av Matilda Weinstock (2018) bearbetad av Ida Sjöberg

# Diskussion

Syftet med detta arbete är att utforma flera idéförslag för att förbättra ljudmiljön i en bullerutsatt stadsnära skogsmiljö. Idéförslagen ska ge form åt bullerreducerande åtgärder som kan bidra med fler värden till platsen än enbart ljuddämpning. Frågan vi ställde oss var där med: *Hur kan bullerreducerande åtgärder minska dagens re-ella och upplevda bullernivå i Kronparken och samtidigt bidra med ytterligare värden?* Arbetet besvarar frågan genom tre idéförslag.

## *Sammanfattning av uppsatsen*

Introduktionen belyste problemet. Litteraturöversikten gav en pusselbit till lösningen på problemet. Platsanalysen utvecklade en känsla för platsen och dess behov. Mätning bekräftade problemet. Idéförslagen gav alternativ till svar på frågeställningen och resultatet blev tre bullerskydd kombinerat med ekologiska och/eller estetiska värden.

## Metoddiskussion

Under arbetet har informella intervjuer med Marcus Hedblom, forskare vid Institutionen för skoglig resurshushållning på SLU, och Saga Hävermark, trafikplanerare på Uppsala kommun, ägt rum men intervju som metod har valts bort eftersom dessa har fungerat mer som vägledande samtal än bidragit till resultatet. Observation på plats har också valts bort som metod då Kronparken idag inte visas i sin bästa dager på grund av att byggarbetsplatsen intill har stängt av norra delen av nordvästra Kronparken samt blockerat alla ingångar norr ifrån.

Litteraturöversikten tog främst upp metoder för bullerreduktion och då med vägverkets publikation råd om väg- och gators utrustning 2004-2012 som främsta källa. Vägverket lades ner 2010 och ersattes av trafikverket. Detta kan göra att källan uppfattas som gammal eller irrelevant, men eftersom publikationen fortfarande går att hitta på trafikverkets hemsida och ingen liknande ny publikation hittats som tagits fram sedan dess anses den av författarna som relevant. I litteraturöversikten tas några nya rön om bullerreducering upp, vissa av dessa forskas det fortfarande på och det är inte säkert att de kommer gå att använda efter vidare forskning inom ämnet, även om mycket tyder på att de kan vara relevanta i framtiden. En mycket effektiv bullerreducerande strategi som inte togs upp i litteraturöversikten är att helt stänga av vägarna för biltrafik. Detta för att alternativet inte bedömdes som relevant för platsen. Bilfria städer är något som börjat diskuteras, men Dag Hammarskjölds väg och Vårdsätravägen är två viktiga transportleder som dessutom ligger utanför Uppsala stadscentrum. Dessutom skulle en bilfri situation krävt att kollektivtrafik var tillgänglig i området, vilket ändå skulle skapa buller i Kronparken.

För ljudnivåmätningen som utfördes lade författarna själva upp en strategi för mätpunkter och tidsintervall för mätningarna. Vilken tid på dagen mätningarna utfördes rådgjordes med handledare Antoinette Wärnbäck. Det är dock möjligt att en person med mer erfarenhet av ljudnivåmätningar än författarna skulle lagt upp strategin på ett annat sätt.

Uppsatsens analysdelar kan beskrivas som självmedveten, eftersom författarnas egna identiteter, bakgrunder, fördomar och skolning inom landskapsarkitektur har

en väsentlig inverkan på framtagandet av information, i analyserna och framförallt i framställandet av idéförslagen. Dessa resultat kan därmed delvis sägas vara ett verk av författarna snarare än fakta och bör därför hanteras därefter.

Platsanalysen har delvis använt kommunala dokument som grund. Mycket av analysen har dock med författarnas uppfattning att göra. Under utbildningen i landskapsarkitektur är platsanalys en metod som används i stor utsträckning för att kartlägga arbetsområdets mjukare kvaliteter, de som inte alltid går att styrka med vetenskap. Att se till platsens karaktär, vilka känslor en besökare kan känna där och uppskatta platsens potential som en plats där människor vill vistas är dock en viktig del i utformandet av en plats. Just utformande av platser för människor kan anses som landskapsarkitektens främsta uppgift. Trots att författarna är tränade i denna teknik finns dock inget som tyder på att en annan landskapsarkitekt inte skulle göra platsanalysen helt annorlunda och se helt andra kvaliteter.

En designprocess är alltid svår att härleda för att en utomstående ska förstå. Uppsatsen beskriver processen till en viss grad. Hela tankegången är inte dokumenterad då designprocessen alltid finns med i tankarna och idéer kan uppstå även utanför arbetstimmar. Det är dessutom en rörig process och en komplett redovisning för framställandet av idéförslagen, om det var möjligt att göra en sådan, skulle stora delar vara irrelevanta och antagligen onödigt lång.

Då ämnet och riktning till infallsvinkel på uppsatsen kom från Marcus Hedblom fick uppsatsen en tidig avsmalning. Detta kan ha påverkat uppsatsen som helhet i jämförelse med om författarna letat fram en infallsvinkel på egen hand.

## Diskussion av resultatet

De idéförslag som genererats i resultatet är några lösningar på frågeställningen av många möjliga. Resultaten har delvis fokuserat på att gynna de ovanliga arter som finns i Kronparken samt spegla Kronparkens unika natur. Kronparken som plats är helt avgörande för resultatet. Hade samma arbete utförts i ett annat bullerutsatt, stadsnära skogsområde hade idéförslagen antagligen sett helt annorlunda ut.

Landskapsarkitekter arbetar främst med platser för människor och med människan i fokus. Även om de har viss utbildning i ekologi är detta inte ett huvudområde. Det kan innebära att någon med ekologi som huvudämne hade velat ha ut något mer eller annat av idéförslagen. Detta förklarar även att idéförslaget Spegel inte har någon gynnande effekt för mångfalden i Kronparken. Idéförslaget Spegel är mer inriktad på människor än på florans och faunans mångfald och gynnande. Å andra sidan är bullerskärmarna främst för människan.

Att göra platsen mer attraktiv för människor skulle kunna ge platsen ett större värde i Uppsala. Om fler människor bryr sig om platsen och vistas där finns det chans till att arbete för att utveckla platsen och även skydda den. Till exempel om om intressen och prioriteringen angående exempelvis ekologi skulle ändras i framtiden.

Tillagda naturljud är en lösning som skulle kunna passa i Kronparken för att ytterligare förbättra de upplevda ljudnivåerna i området. Fågelljud hade varit ett bra naturljud att lägga till eftersom det är ett naturljud som redan finns på platsen. Det krävs dock mer forskning för att det skulle fungera. Till exempel vilka fågelljud som kan användas och i vilken grad för att inte konkurrera för starkt med de fåglar som finns i Kronparken? Finns det vissa säsonger under året som naturljud inte

borde användas och tvärtom? Av denna anledning är naturljud inte en del av resultatet i de färdiga idéförslagen.

Under utbildningen i landskapsarkitektur har författarna flera gånger fått höra från lärare att inte se bilarna gör att man inte hör dem på samma sätt. Detta har tagits som en sanning och har färgat författarnas idéförslag. Den forskning som studerats är dock tvetydlig. Den visar på att visuella barriärer kan fungera för att den upplevda ljudnivån ska minska, men också att det kan förvärra den och att detta beror på att ingen situation är den andra lik. Detta är något författarna reflekterat över under arbetets gång tagit i beaktning i framställandet av idéförslagen. Det saknas forskning i vad som specifikt gör att ett bullerskydd skulle förbättra eller försämra den upplevda ljudnivån. Därför är det viktigt att göra en platsanalys för att förstå platsen utifrån dess förutsättningar och anpassa besluten utefter det. Detta har tagits ställning till under arbetets gång, vilken grad av genomsiktighet som ska användas i Kronparken.

## Slutsats

Bullerfrågan blir allt mer aktuell i och med växande och förtätade städer. När städerna förtätas inåt kan bullerproblemen öka, då fler människor bor på samma plats. Samtidigt tar förtätningen mycket plats i anspråk och grönområden bortprioriteras ofta för husbyggen och den biologiska mångfalden tar skada. Att kombinera en bullerskärm med ekologiska värden skulle kunna vara *en* lösning för att stad och natur ska kunna samexistera.

Idéförslagen för bullerreducerande åtgärder kan betyda att platsen kan användas på ett annat sätt än vad den gör idag, till exempel som bostadsnära grönområde. För de målgrupper som rör sig i närområdet kan detta göra stor skillnad. Det finns många sätt att göra ett bullerskydd med ytterligare värden. Genom att utgå ifrån platsen och de behov som finns där blev resultatet förslag på multifunktionella bullerskydd. Bullerskydden bidrar med ytterligare värden förutom bullerreducering genom att bygga plats för biologisk mångfald på höjden eller öka platsens uppfattade storlek.

Under arbetets gång har frågor väckts och nya problem formulerats. Det behövs mer forskning i frågan om förstärka naturljud som ett sätt att förbättra den upplevda bullernivån. Vilka naturljud kan användas och hur kan de användas utan att störa den ekologiska balansen. Resultaten från denna forskning skulle kunna bidra till att bullers negativa effekt på människor skulle kunna minska i vardagen. Det krävs även mer forskning i frågan hur och när visuella barriärer förbättrar den upplevda ljudmiljön eller ej. Det behövs tydligare riktlinjer för så detta kan användas rätt i offentliga miljöer.

Tänk om fler bullerskydd skulle vara utformade så de bidrog med ekologiska värden. Det är platseffektivt och bullerskyddet ska ändå stå där. Låt den göra något mer än bara dämpa buller.

28 maj 2018 beslutade kommunfullmäktige i Uppsala att Kronparken blir naturreservat från och med 29 juni 2018.



# Referenslista

- Aronsson, G. (2013). *Naturinventering av Ulleråker i Uppsala - Del av gamla Kronoparken Åsen*. Uppsala: Upplandsstiftelsen (2013/7) Tillgänglig: <http://www.upplandsstiftelsen.se/publikationer/rapporter-och-skrifter> 4863 [2018-05-28]
- Aylor, D. E., & Marks, L. E. (1976). *Perception of noise transmitted through barriers*. *Journal of the Acoustical Society of America*, 59(2), 397–400.
- van den Bosch, M. and Ode Sang, Å. (2017) 'Urban natural environments as nature-based solutions for improved public health – A systematic review of reviews', *Environmental Research*, 158, pp. 373–384. doi: 10.1016/j.envres.2017.05.040.
- Ehnström, B. 1999. *Cucujus cinnaberinus, cinnoberbagge*. Artfaktablad. Artdatabanken, SLU, Uppsala. <https://artfakta.artdatabanken.se/taxon/100763>
- Engemann, K. et al. (2018) 'Childhood exposure to green space – A novel risk-decreasing mechanism for schizophrenia?', *Schizophrenia Research*. doi: 10.1016/j.schres.2018.03.026.
- Eriksson 1992. *Skogsduva*. Artdatabanken, SLU, Uppsala. <https://artfakta.artdatabanken.se/taxon/100038>
- Hedblom, M. and Murgui, E. (2016). *Ecology and conservation of birds in urban environments: Chapter 15* New York, NY: Springer Berlin Heidelberg.
- Hygge, S. (2005). *Svensk miljöpsykologi: kap 2. Bullers effekter på människor*. Lund: Studentlitteratur.
- IDEO.org (2018) *Designkit* Tillgänglig: <http://www.designkit.org/methods#filter> [2018-05-30]
- James, P. et al. (2015) 'A Review of the Health Benefits of Greenness', *Current Epidemiology Reports*, 2(2), pp. 131–142. doi: 10.1007/s40471-015-0043-7.
- Jeon, J. Y. et al. (2010) 'Perceptual assessment of quality of urban soundscapes with combined noise sources and water sounds', *The Journal of the Acoustical Society of America*, 127(3), pp. 1357–1366. doi: 10.1121/1.3298437.
- Hong, Y. & Jeon, J. (2014), *The effects of audio–visual factors on perceptions of environmental noise barrier performance*, *Landscape and Urban Planning*, Volume 125, Pages 28–37, ISSN 0169-2046
- Joynt, J. L. R., & Kang, J. (2010). *The influence of preconceptions on perceived soundreduction by environmental noise barriers*. *Science of the Total Environment*, 408, 4368–4375.
- Lee, J. et al. (2011) 'Effect of forest bathing on physiological and psychological responses in young Japanese male subjects', *Public Health*, 125(2), pp. 93–100. doi: 10.1016/j.puhe.2010.09.005.
- Lindström, L. (2015). Kronparken blir nytt reservat. *Uppsala Nya Tidning*, 8 juli. Tillgänglig: <http://www.unt.se/nyheter/upsala/kronparken-blir-nytt-reservat-3800288.aspx> [2018-05-28]
- Maffei, L., Masullo, M., Aletta, F., & Di Gabriele, M. (2013). *The influence of visual characteristics of barriers on railway noise perception*. *Science of the Total Environment*, 445, 41–47.
- Martin Tjernberg 1989. *Spillkråka*. Artdatabanken, SLU, Uppsala. <http://artfakta.artdatabanken.se/taxon/100049>
- Nationalencyklopedin, *exploatering*. [http://www.ne.se.ezproxy.its.uu.se/uppslagsverk/encyklopedi/lång/exploatering-\(samhällsplanering\)](http://www.ne.se.ezproxy.its.uu.se/uppslagsverk/encyklopedi/lång/exploatering-(samhällsplanering)) (hämtad 2018-05-29)
- Naturvårdsverket, *Rapport 5442 Upplevd ljudmiljö i stadsnära grönområden och stads parker*, 2005, ISBN 91-620-5709-X, ISSN 0282-7298

- Naturvårdsverket, *Rapport: God ljudmiljö...mer än bara frihet från buller*, 2007, ISBN 91-620-5709-X, ISSN 0282-7298
- Ratcliffe, E., Gatersleben, B. and Sowden, P. T. (2013) 'Bird sounds and their contributions to perceived attention restoration and stress recovery', *Journal of Environmental Psychology*, 36, pp. 221–228. doi: 10.1016/j.jenvp.2013.08.004.
- SFS 1998:1252. Förordning om områdesskydd enligt miljöbalken. Stockholm: Miljö- och energidepartementet Martin Tjernberg, Kickan Johnsson & Dag Stadsbyggnadsförvaldningen (2018). *Bildande av naturreservatet Kronparken*. Uppsala: Uppsala kommun. Tillgänglig: <https://www.uppsala.se/organisation-och-styrning/organisation/namnder/plan-och-byggnadsnamnden/moten/2018/24-januari/naturreservatsbildning-kronparken/> [2018-05-28]
- Stadsbyggnadsförvaldningen (2018). *Bildande av naturreservatet Kronparken*. Uppsala: Uppsala kommun. Tillgänglig: <https://www.uppsala.se/organisation-och-styrning/organisation/namnder/plan-och-byggnadsnamnden/moten/2018/24-januari/naturreservatsbildning-kronparken/> [2018-05-28]
- Statistiska Centralbyrån (2013). *Världens städer växer allt snabbare*. Jerker Most-röm. Tillgänglig: <https://www.scb.se/sv/Hitta-statistik/Artiklar/Vardens-stader-vaxer-allt-snabbare/> [2018-04-16]
- Stephen Manktelow 2012. *Tallticka*. Artdatabanken, SLU, Uppsala. Tillgänglig: <https://artfakta.artdatabanken.se/taxon/5442>
- Trafikverket (2015) *Krav för väg och gators utrustning*. Tillgänglig: [https://trafikverket.ineko.se/Files/sv-SE/12046/RelatedFiles/2015\\_086\\_krav\\_for\\_vagars\\_och\\_gators\\_utformning.pdf](https://trafikverket.ineko.se/Files/sv-SE/12046/RelatedFiles/2015_086_krav_for_vagars_och_gators_utformning.pdf) [2018-05-31]
- United nations (2016). *The world's cities in 2016*, Data booklet. Tillgänglig: <http://www.un.org/en/development/desa/population/publications/databooklet/index.shtml> [2018-04-17]
- Uppsala Kommun (2006). *Naturvårdsprogram för Uppsala kommun*. Tillgänglig: <https://www.uppsala.se/organisation-och-styrning/publikationer/naturvardsprogram/> [2018-05-31]
- Uppsala kommun (2016a). *Översiktsplan 2016 för Uppsala kommun. Del A Huvudhandling*. Tillgänglig: <https://www.uppsala.se/contentassets-sets/7d682210066f491ba5236651b03f253e/op-2016-del-a.pdf> [2018-04-13]
- Uppsala kommun (2016b). *Fördjupad översiktsplan för Södra Staden*. Tillgänglig: <https://www.uppsala.se/contentassets-sets/a0c2da59258d48de831d45970ee371e4/sodra-staden-handling-webb.pdf> [2018-05-31]
- Uppsala kommun (2018a). *Kronparkens friluftsområde*. Tillgänglig: <https://www.uppsala.se/kultur-och-fritid/natur-och-friluftsliv/friluftsomraden-och-naturreservat/kronparkens-friluftsomrade/> [2018-04-09]
- Uppsala kommun (2018b). *Rosendal*. Tillgänglig: <https://bygg.uppsala.se/plane-rade-omraden/rosendal/> [2018-04-09]
- Uppsala kommun (2018c) *Förslag för Gottsundaområdet, planprogram*. Tillgänglig: [https://bygg.uppsala.se/globalassets/uppsala-vaxer/dokument/stadsplanering--utveckling/detaljplanering/samrad\\_granskning/pp-gottsundaområdet/planprogram\\_samrad\\_tryckversion\\_180327-lagupplöst.pdf](https://bygg.uppsala.se/globalassets/uppsala-vaxer/dokument/stadsplanering--utveckling/detaljplanering/samrad_granskning/pp-gottsundaområdet/planprogram_samrad_tryckversion_180327-lagupplöst.pdf) [2018-05-31]
- Uppsala kommun (2018d). *Förslag till beslut, stadsbyggnadsnämnden*. Jan Fran-zén. Tillgänglig: <https://www.uppsala.se/organisation-och-styrning/organisation/namnder/plan-och-byggnadsnamnden/moten/2018/24-januari/naturreservatsbildning-kronparken/> [2018-05-31]



- Wang, R., Zhao, J. and Meitner, M. J. (2017) 'Urban woodland understory characteristics in relation to aesthetic and recreational preference', *Urban Forestry & Urban Greening*, 24, pp. 55–61. doi: 10.1016/j.ufug.2017.03.019.
- Vinnova 2018. Anti-Bullertunnel - Stäng in trafikbullret inte människorna, och få solenergi på köpet. Tillgänglig: <https://www.vinnova.se/p/anti-bullertunnel---stang-in-trafikbullret-inte-manniskorna-och-fa-solenergi-pa-kopet/> [2018-05-31]
- Viollon, S. (2003). Two examples of audio–visual interactions in an urban context. In *Proceeding of Euronoise Naples, Italy*.
- WWF (2015). *Grönare städer – framtidens städer*. Tillgänglig: [http://www.wwf.se/source.php/1618757/14-4026\\_urbangr%F6nska\\_151018\\_2.pdf](http://www.wwf.se/source.php/1618757/14-4026_urbangr%F6nska_151018_2.pdf) [2018-05-31]
- Vägverket (2004). *Vägar och gators utformning*, VGU. Stockholm: Svensk Byggtjänst AB.
- Årkerlöf, L. Byman, U. et al. (1998) *Skönheten och oljudet, Handbok i trafikbullerskydd*. Stockholm: Kommentus förlag.

*Icke Publicerat material:*

- Saga Hävermark Trafikplanerare, Uppsala kommun, 2018-09-04
- Norconsult (2016) *Bullerskyddsåtgärder på Tycho Hedéns väg - Känslighetsanalys*. Opublicerat manuskript. Beställd av Uppsala kommun Skolfastigheter AB. Utförd av Norconsult AB.

*Källhänvisning för bilder och figurer:*

- Uppsala kommun (2018). Trafikbullerkarta över Uppsala av Uppsala kommun. Opublicerat material. Tillstånd från Saga Hävermark, Trafikplanerare vid Uppsala kommun. [2018-05-30]
- Norconsult (2016). Samhällsekonomiskt analys över olika bullerskydd. Opublicerat material. Tillstånd från Saga Hävermark, Trafikplanerare vid Uppsala kommun. [2018-05-30]
- Newman, D. (2013) The squiggle. (CC BY 2.0)  
Tillgänglig: <https://www.flickr.com/photos/rosenfheldmedia/9201027137> [2018-05-30]
- Schobert, D. (2013). Harads, The mirror cube [fotografi]  
Tillgänglig: <https://www.flickr.com/photos/detlefschobert/8947386344> [2018-05-30]